

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-139455

(43)Date of publication of application : 30.05.1995

(51)Int.Cl.

F02N 17/04  
F02D 41/06  
F02D 41/34  
F02M 31/125  
F02M 37/00  
F02M 69/00  
F02M 69/00

(21)Application number : 05-290671

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 19.11.1993

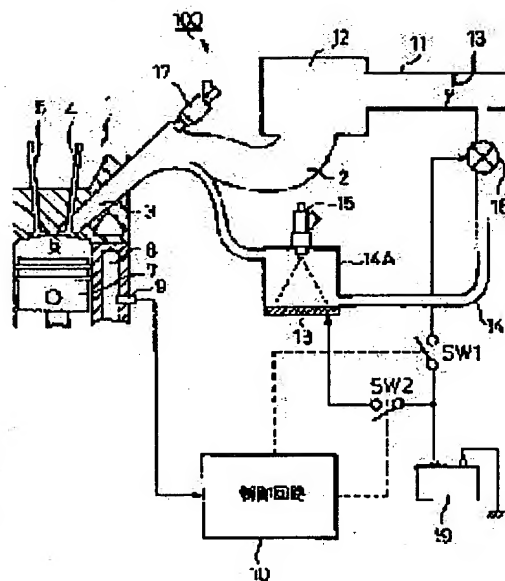
(72)Inventor : HAJIMA TAKASHI  
WATANABE YOSHIMASA

## (54) AUXILIARY FUEL SUPPLY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To accelerate fuel atomization under a low temperature state without deteriorating intake efficiency in an engine provided with a sub-intake passage having a sub-fuel injection valve arranged parallelly to a main intake passage having a main fuel injection valve.

**CONSTITUTION:** A sub-intake passage 14 which has a sub-chamber 14A and an opening/ closing valve 16 is arranged parallelly to a main intake passage 11 as an auxiliary fuel supply device in an internal combustion engine 1 provided with a main fuel injection valve 17 in the main intake passage 11. A sub-fuel injection valve 15 and a PTC heater 18 opposed thereto are provided as a part of a wall surface in the sub-chamber A. In addition, an engine temperature sensor 9 is provided. By a control circuit 10 which control them, the opening/closing valve 16 is opened under the low temperature state of the engine, and at the same time injection is performed from the sub-fuel injection valve 15 and current carrying to the PTC heater 18 is performed. The valve 16 is closed under the high temperature state of the engine, at the same time injection from the sub-fuel injection valve 15 and current carrying to the PTC heater 18 are stopped. Fuel atomization is accelerated in a low temperature state while improving intake efficiency. Injection from the main fuel injection valve 17 is possible even under a low temperature state of the engine.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-139455

(43) 公開日 平成7年(1995)5月30日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 N 17/04		D		
F 0 2 D 41/06	3 3 0	S 8011-3G		
41/34		C 8011-3G		
F 0 2 M 31/125				

F 0 2 M 31/ 12 3 2 1 K

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-290671

(22) 出願日 平成5年(1993)11月19日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 羽島 孝志

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 渡辺 義正

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

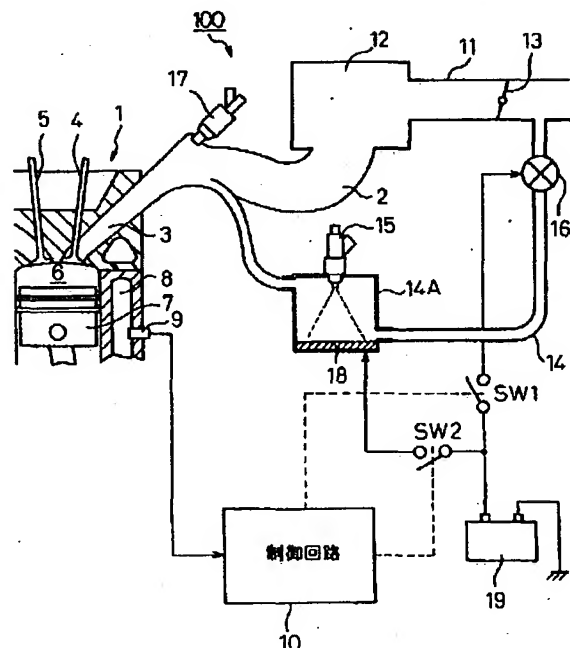
(74) 代理人 弁理士 宇井 正一 (外4名)

(54) 【発明の名称】 補助燃料供給装置

(57) 【要約】

【目的】 主燃料噴射弁のある主吸気通路に並列に副燃料噴射弁のある副吸気通路を備えた機関の、吸気効率を悪化させずに低温時の燃料の霧化を促進する。

【構成】 主吸気通路11に主燃料噴射弁17が設けられた内燃機関1における補助燃料供給装置として、主吸気通路11に並列に副室14Aと開閉弁16とを備えた副吸気通路14を設置し、副室14A内に副燃料噴射弁15とこれに対向する PTCヒータ18を壁面の一部として設けると共に、機関温度センサ9を設け、これらを制御する制御回路10により、機関温度が低温時に開閉弁16を開くと共に副燃料噴射弁15からの噴射と PTCヒータ18への通電を行い、機関温度が高温時に開閉弁16を閉じると共に副燃料噴射弁15からの噴射と PTCヒータ18への通電を停止する。この結果、吸気効率を高めながら低温時の燃料の霧化の促進が図れる。なお、機関温度が低温であっても主燃料噴射弁17からの噴射を行うことも可能である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 主吸気通路に主燃料供給手段が設けられた内燃機関における補助燃料供給装置であって、前記主吸気通路に並列に設置された副吸気通路と、この副吸気通路に設けられた補助燃料供給手段と、前記副吸気通路の開閉弁と、前記補助燃料供給手段に対向して配置され、前記副吸気通路の内壁面を構成する加熱手段と、機関の温度を検出する機関温度検出手段と、機関温度が所定温度以下の低温時に前記補助燃料供給手段と前記加熱手段とを作動させると共に前記開閉弁の開弁を行い、機関温度が所定温度よりも高い高温時に前記補助燃料供給手段の作動を停止すると共に、前記開閉弁の閉弁を行う制御手段とを備えることを特徴とする補助燃料供給装置。

【請求項2】 請求項1に記載の補助燃料供給装置であって、前記制御手段が、機関温度が前記所定温度以下の低温時であっても温度に対して設定された気化が可能な燃料量を前記主燃料供給手段より供給し、不足分を前記補助燃料供給手段より供給すると共に、機関の負荷増大時に前記補助燃料供給手段から優先的に燃料供給量を増加することを特徴とするもの。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は補助燃料供給装置に関し、特に、主燃料噴射弁が設けられた内燃機関の主吸気通路に並列に副吸気通路が設けられ、この副吸気通路内に補助燃料を供給する補助燃料供給装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、内燃機関の冷間始動時等のように、内燃機関が冷えた状態では、吸気通路に噴射した燃料が気化しにくいため、吸入空気量に見合う燃料を噴射しても、実際に気化した燃料と吸入空気量による空燃比（気相分の空燃比）はリーンな状態になってしまう。そこで、この空燃比のリーン化を補うために、冷間始動時等の機関が冷えた状態の時には、吸入空気量に見合う燃料量よりも多量の燃料を噴射して着火に必要な気化燃料を燃焼室内に供給している。

【0003】 ところが、このように内燃機関の冷間時に多量の燃料を噴射すると、多量の燃料が燃焼室に供給されるため、排気ガス中には多量の未燃成分（HC）が含まれることになる。これを防止するために、吸気管のスロットル弁をバイパスするバイパス空気通路に機関温度に応じて空気流量を調節する制御弁が設けられた内燃機関の始動装置において、このバイパス空気通路内にバイパス通路を横切る燃料加熱用の電気式ヒータを設け、機関の低温時に電気式ヒータに通電すると共に制御弁を開弁して、燃料の気化を助けて機関の始動性を向上させる提案がある（特開昭63-150465号公報参

照）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この特開昭63-150465号公報に提案の装置では、バイパス空気通路内にこの通路を横切る燃料加熱用の電気式ヒータが設けられているので、この電気式ヒータが通路抵抗となり、吸気効率が低下してしまう恐れがあった。

【0005】 また、冷却水温が上昇し、機関の暖機が終了してからは、電気式ヒータへの通電が停止されるのでヒータが発熱せず、このヒータが発熱しない状態では、吸気通路に突き出したヒータの表面積だけ吸気通路の表面積が増加したことになるために燃料の壁面付着量が増加し、機関の過渡時の機関性能が悪化していた。すなわち、加速時には燃料の供給遅れによる応答性の悪化が起こり、減速時にはヒータ表面に付着した燃料が吸い出されるので、HC、COの増加が起こっていたので、従来の装置では機関温度が低い時の性能は向上するものの、機関温度が上昇した時の性能が低下していた。

【0006】 そこで、本発明は主燃料噴射弁の設けられた主吸気通路に、副燃料噴射弁が設けられた副吸気通路が並列に設けられ、この副燃料噴射弁から補助燃料を内燃機関に供給するものにおいて、吸気効率を低下させることなく、低温時に気化した補助燃料を内燃機関に供給することができると共に、高温時の機関性能を劣化させない補助燃料供給装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成する本発明は、主吸気通路に主燃料供給手段が設けられた内燃機関における補助燃料供給装置であって、前記主吸気通路に並列に設置された副吸気通路と、この副吸気通路に設けられた補助燃料供給手段と、前記副吸気通路の開閉弁と、前記補助燃料供給手段に対向して配置され、前記副吸気通路の内壁面を構成する加熱手段と、機関の温度を検出する機関温度検出手段と、機関温度が所定温度以下の低温時に前記補助燃料供給手段と前記加熱手段とを作動させると共に前記開閉弁の開弁を行い、機関温度が所定温度よりも高い高温時に前記補助燃料供給手段の作動を停止すると共に、前記開閉弁の閉弁を行う制御手段とを備えることを特徴としている。

【0008】 また、制御手段が、機関温度が前記所定温度よりも低い低温時であっても温度に対して設定された気化が可能な燃料量を前記主燃料供給手段より供給し、不足分を前記補助燃料供給手段より供給すると共に、機関の負荷増大時に前記補助燃料供給手段から優先的に燃料供給量を増加するように制御を行うようにしても良い。

## 【0009】

【作用】 本発明の補助燃料供給装置によれば、機関温度が所定温度以下の低温時に主吸気通路に並列に設置された副吸気通路が連通し、この副吸気通路に設けられた補

助燃料供給手段から燃料が供給されると共に、補助燃料供給手段に対向した副吸気通路の内壁面に面一に配置された加熱手段に通電が行われて、補助燃料供給手段から供給された燃料の気化の促進が行われる。なお、機関温度が所定温度よりも高い高温時には補助燃料供給手段の作動が停止されると共に、副吸気通路が遮断される。また、機関温度が所定温度以下の低温時であっても温度に対して設定された気化が可能な燃料量を主燃料供給手段から供給する場合には、不足分が補助燃料供給手段から供給されると共に、機関の負荷増大時に補助燃料供給手段からの燃料供給量が優先的に増加される。この結果、機関温度が低温時に、吸気効率を低下させることなく、機関の低温時に気化した補助燃料を内燃機関に供給することができ、また、加熱手段が吸気通路内に突出しないので高温時の機関性能も悪化しない。

#### 【0010】

【実施例】以下添付図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。図1は本発明の一実施例の補助燃料供給装置100の構成を示す全体構成図である。図1において、1は4気筒内燃機関、2は吸気マニホールド、3は吸気ポート、4は吸気弁、5は排気弁、6は燃焼室、7はピストン、8はウォータジャケット、9は水温センサ、10は制御回路である。

【0011】吸気マニホールド2には主吸気通路11が接続しており、主吸気通路11の途中にはサージタンク12が設けられている。サージタンク12の上流側にはスロットル弁13があり、また、この実施例の内燃機関1では、主燃料噴射弁17が各吸気マニホールド2毎に設けられている。副吸気通路14はスロットル弁13をバイパスして設けられており、バイパス通路とも呼ばれる。副吸気通路14の途中には副室14Aが設けられており、この副室14Aの天井部には副燃料噴射弁15が取り付けられている。また、副吸気通路14の副室14Aの上流側には、この副吸気通路14を開閉する開閉弁16が設けられており、副室14Aの底部には、加熱用のヒータ18が設けられている。

【0012】加熱用のヒータ18には、セラミック系の材料で形成された瞬時加熱ヒータである、PTCヒータ(Positive Temperature Coefficient Heater)が使用され、副吸気通路14を流れる吸気の抵抗とならないように、副室14Aの底壁として設けられている。このヒータ18はスイッチSW2を介してバッテリー19に接続されており、通電されると発熱する。また、開閉弁16もスイッチSW1を介してバッテリー19に接続されており、通電されると副吸気通路14を主吸気通路11に接続する。

【0013】制御回路10には内燃機関1のウォータジャケット8に設置された水温センサ9からの水温検出信号が入力されるようになっており、制御回路10はこの水温センサ9からの水温検出値によって、機関が冷えた

状態(冷間状態)にあるか、或いは暖機状態にあるかを判断する。そして、制御回路10は機関が冷間状態にある時に、スイッチSW1とSW2とをオンさせ、副吸気通路14を主吸気通路11に接続すると共に、PTCヒータ18を加熱する。また、このときに、副燃料噴射弁15にも信号を送り、副燃料噴射弁15が補助燃料をPTCヒータ18に向かって噴射させる。

【0014】内燃機関1は実際には4気筒であるので、図1において説明した副室14Aを備えた副吸気通路14と吸気マニホールド2との接続は、図2のようになっている。すなわち、副吸気通路14は、その一端が開閉弁16を介してスロットル弁13の上流側の主吸気通路11に接続され、その中央部に副燃料噴射弁15を備えた副室14Aが設けられ、副室14Aからは4本の副吸気通路14a, 14b, 14c, 14dに分岐されて各他端が吸気マニホールド2に接続されている。

【0015】ここで、以上のように構成された補助燃料供給装置100の動作の一例を図3を用いて説明する。なお、図3では、説明を分かりやすくするために、主燃料噴射弁17をホット用燃料噴射弁、副燃料噴射弁15をコールド用燃料噴射弁、内燃機関1が冷えている状態をコールド時、暖機後の状態をホット時と言い換えて記載してある。

【0016】まず、コールド時の動作について説明する。コールド時は、図3(a)に示すように、スロットル弁13が閉じられ、開閉弁16が開かれる。そして、ホット用燃料噴射弁17からは燃料噴射が行われず、コールド用燃料噴射弁15からは、PTCヒータ18に通電した状態で燃料が噴射される。従って、コールド時のホット用燃料噴射弁17の噴射率は0%であり、コールド用燃料噴射弁15の噴射率は100%になり、コールド用燃料噴射弁15からの補助燃料のみが燃焼室6に導入される。

【0017】一方、ホット時は、図3(b)に示すようにスロットル弁13が開かれ、逆に開閉弁16が閉じられる。そして、ホット用燃料噴射弁17からのみ燃料噴射が行われ、コールド用燃料噴射弁15からは燃料噴射が行われない。また、この状態では、PTCヒータ18への通電も実行されない。従って、ホット時のホット用燃料噴射弁17の噴射率は100%であり、コールド用燃料噴射弁15の噴射率は0%になり、ホット用燃料噴射弁17からの主燃料のみが燃焼室6に導入される。このホット時の状態は、PTCヒータ18が設けられていない内燃機関1と同じ構成となり、ホット時の過渡性能への悪影響を無くすることができる。

【0018】以上の動作におけるホット時、コールド時の境界は、内燃機関1の冷却水温が40から60℃の間の温度であり、図3(a), (b)の各状態における水温と、コールド用燃料噴射弁15およびホット用燃料噴射弁17の噴射率の関係は、図4に示す特性図のようにな

る。以上説明した実施例では、コールド時とホット時とで完全に燃料噴射弁を使い分けるため、始動時等のアイドル運転状態であれば、吸入空気量も小さく、従って、燃料噴射量も少ないので、PTCヒータ18の能力が問題とはならないが、始動直後に車両が走行する場合も考えると、PTCヒータの出力はかなり大きなものにする必要がある。

【0019】次に、図1、図2のように構成された補助燃料供給装置100の動作の別の例を図5を用いて説明する。この図5でも主燃料噴射弁17をホット用燃料噴射弁、副燃料噴射弁15をコールド用燃料噴射弁、内燃機関1が冷えている状態をコールド時、暖機後の状態をホット時と言い換えて記載してある。ここで説明する実施例では、コールド時とホット時にコールド用燃料噴射弁15とホット用燃料噴射弁17を併用する。これは、通常の内燃機関における燃料噴射弁からコールド時に噴射した燃料も、気化速度は遅いがある程度は気化しているからである。従って、1サイクル中で気化が可能な量を冷却水温に対するマップとして制御回路10内に持たせておき、その量をホット用燃料噴射弁17から噴射し、不足分を副室14A内のコールド用燃料噴射弁15から噴射するようにすれば良い。

【0020】まず、コールド時の動作について説明する。コールド時は、図5(a)に示すように、スロットル弁13が所定開度開かれ、開閉弁16も開かれる。そして、ホット用燃料噴射弁17からはa%の燃料噴射が行われず、コールド用燃料噴射弁15からは、PTCヒータ18に通電した状態でb% (=100%-a%)の燃料が噴射される。従って、コールド時のホット用燃料噴射弁17の噴射率はa%であり、コールド用燃料噴射弁の噴射率はb%になり、ホット用燃料噴射弁17とコールド用燃料噴射弁15からの燃料が所定の割合で燃焼室6に導入される。

【0021】一方、ホット時は、図5(b)に示すようにスロットル弁13が開かれ、開閉弁16は閉じられる。そして、ホット用燃料噴射弁17からのみ燃料噴射が行われ、コールド用燃料噴射弁15からは燃料噴射が行われない。また、この状態では、PTCヒータ18への通電も実行されない。従って、ホット時のホット用燃料噴射弁17の噴射率は100%であり、コールド用燃料噴射弁の噴射率は0%になり、ホット用燃料噴射弁17からの主燃料のみが燃焼室6に導入される。このホット時の状態は、PTCヒータ18が設けられていない内燃機関1と同じ構成となり、ホット時の過渡性能への悪影響を無くすることができる。

【0022】以上の動作においてもホット時、コールド時の境界は、内燃機関1の冷却水温が40から60℃の間の温度であり、図5(a)、(b)の各状態における水温と、コールド用燃料噴射弁15およびホット用燃料噴射弁17の噴射率の関係は、図6に示す特性図のようにな

る。以上説明した実施例では、コールド時にコールド用とホット用の燃料噴射弁を同時に使うため、副室14Aにおけるコールド用燃料噴射弁15の燃料噴射量には、図6に示すようにコールド時にも余裕がある。従って、暖機中に車両が走行を開始した場合、急加速時に吸入空気量が急増するが、通常の機関では燃料の気化が追いつかず、一時的なリーン失火による息つき現象が発生し易いが、この実施例の装置では、コールド時の加速時に副室14Aのコールド用燃料噴射弁15の燃料噴射量に余裕があるので、この余裕分を使って気化燃料を優先的に増やすようにすることができる。この結果、暖機中に車両が走行を開始した場合でも、この実施例の補助燃料供給装置では霧化の良い燃料を供給できるので、機関の息つき現象の発生を防止することができる。

【0023】図7は図1に示した実施例の副燃料供給路14に設けられた副室14Aの構成の変形実施例を説明する部分拡大断面図である。この実施例では、副室14Aの内壁部分に流体をはじくコーティング14Bが施されており、副燃料噴射弁15から副室14A内に噴射された補助燃料のうち、液滴として壁面に付着しようとするものを、底面のPTCヒータ18の上に落とすようにしてある。このコーティング14Bとしては、流体の表面エネルギーを小さくして玉にして落とす性質を持つフッ素皮膜等の公知のものが使用できる。

【0024】このように、副室14Aの内壁に付着した燃料が弾かれてPTCヒータ18上に落ちると、燃料の霧化率が向上するので、少ない燃料噴射量で、効率良く気相空燃比をリッチにすることができる。図8は本発明の別の実施例の補助燃料供給装置200の構成を示す全体構成図である。また、図9は図8の内燃機関1が4気筒の場合の副室14Aを備えた副吸気通路14と吸気マニホルド2との接続を示すものである。この図8、図9に示した実施例の補助燃料供給装置200が図1、図2において説明した実施例の補助燃料供給装置100と異なる点は、副吸気通路14に設けた副室14Aおよび副吸気通路14の開閉弁16だけであるので、図1、図2で説明した実施例と同じ構成部材には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0025】この実施例の補助燃料供給装置200では、副室14Aの容積を大きくすると共に、この副室14Aに気化燃料を溜めておき、冷間始動時やコールド時に気化燃料を供給することに加えて、ホット時の加速時にも気化燃料を送り出せるようにしている。このため、気化した燃料が冷えないように副室14Aの周囲が断熱材(保温材)20で覆われている。そして、必要時にこの副室14Aから気化燃料を吸気マニホルド2側に供給するために、副室14Aの前後に開閉弁16A、16Bが設けられている。この開閉弁16A、16Bは図1の実施例と同様に制御回路10によって開閉制御される。また、副室14A内の気化燃料の温度を一定に保つため

に、副室14A内に温度センサを設け、温度が低下した場合には開閉弁16A、16Bの開閉動作とは独立にPTCヒータ18に通電を行うようにしても良いものである。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、主燃料噴射弁の設けられた主吸気通路に、副燃料噴射弁が設けられた副吸気通路が並列に設けられ、この副燃料噴射弁から補助燃料を内燃機関に供給するものにおいて、加熱手段が副吸気通路の内壁面を構成するため、加熱時に通路抵抗とはならず、吸気効率を高めながら、低温時の燃料の霧化を促進することができるという効果がある。

【0027】また、低温時に主燃料噴射弁と副燃料噴射弁の両方を用いて燃料を供給することにより、補助燃料噴射弁からの燃料供給に余裕を持たせることができ、機関の負荷増大時に燃料を副燃料噴射弁から優先的に増量することができるので、霧化の良好な燃料が機関に供給され、少ない燃料増量で過渡状態に有効に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の補助燃料供給装置の一実施例の構成を示す全体構成図である。

【図2】図1の補助燃料供給装置の構成を説明する斜視図である。

【図3】本発明の補助燃料供給装置の動作の一例を説明するものであり、(a)はコールド時のスロットル弁開度、開閉弁開度、ホット用燃料噴射弁、およびコールド用燃料噴射弁の動作を説明するブロック図、(b)はホット時のスロットル弁開度、開閉弁開度、ホット用燃料噴射弁、およびコールド用燃料噴射弁の動作を説明するブロック図である。

【図4】図3(a)、(b)の各状態における水温と、コールド用およびホット用燃料噴射弁の噴射率の関係を示す特性図である。

【図5】本発明の補助燃料供給装置の動作の別の例を説明するものであり、(a)はコールド時のスロットル弁開

度、開閉弁開度、ホット用燃料噴射弁、およびコールド用燃料噴射弁の動作を説明するブロック図、(b)はホット時のスロットル弁開度、開閉弁開度、ホット用燃料噴射弁、およびコールド用燃料噴射弁の動作を説明するブロック図である。

【図6】図5(a)、(b)の各状態における水温と、コールド用およびホット用燃料噴射弁の噴射率の関係を示す特性図である。

【図7】図1に示した実施例の副燃料供給路に設けられた副室の構成の変形例を説明する部分拡大断面図である。

【図8】本発明の補助燃料供給装置の別の実施例の構成を示す全体構成図である。

【図9】図8の補助燃料供給装置の構成を説明する斜視図である。

【符号の説明】

1…内燃機関

2…吸気マニホルド

3…吸気ポート

4…吸気弁

5…排気弁

8…ウォータージャケット

9…水温センサ

10…制御回路

11…主吸気通路

12…サージタンク

13…スロットル弁

14…副吸気通路（バイパス通路）

14A…副室

14B…コーティング

15…副燃料噴射弁

16…開閉弁

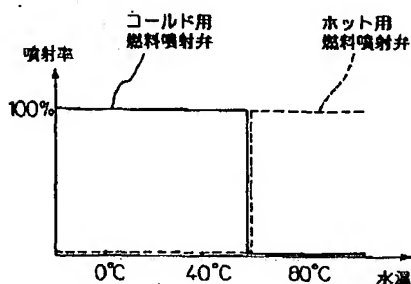
17…主燃料噴射弁

18…加熱用ヒータ

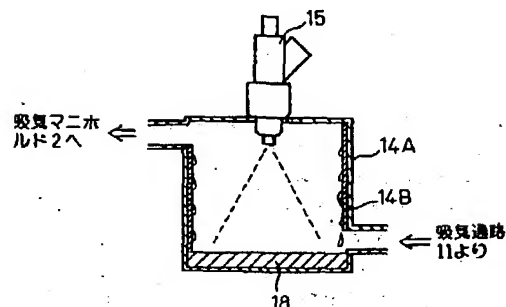
20…断熱（保温）材

SW1, SW2…スイッチ

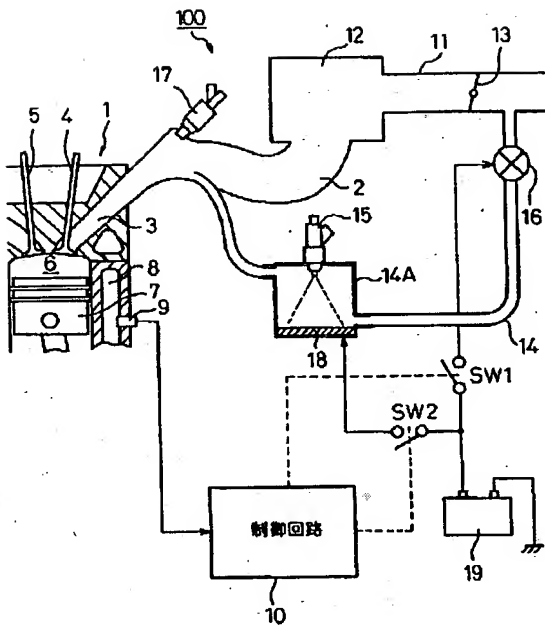
【図4】



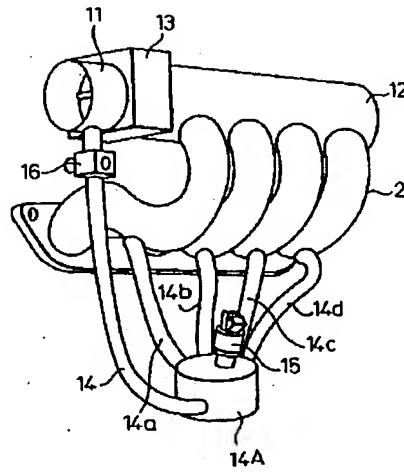
【図7】



【図1】

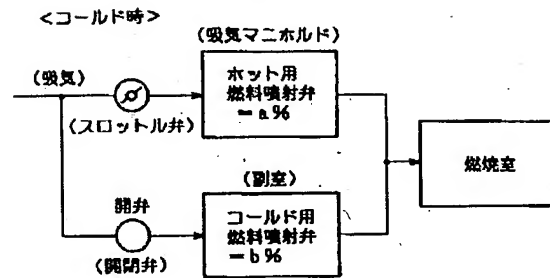


【図2】

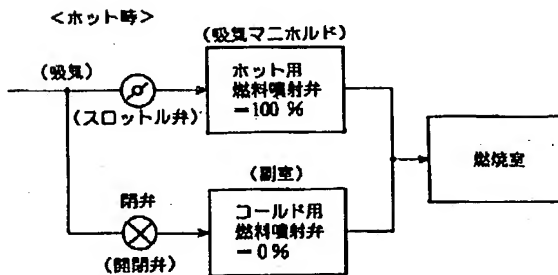


【図5】

(a)

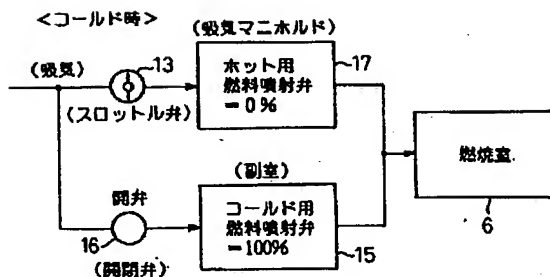


(b)

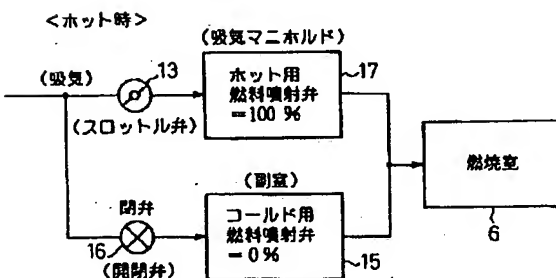


【図3】

(a)

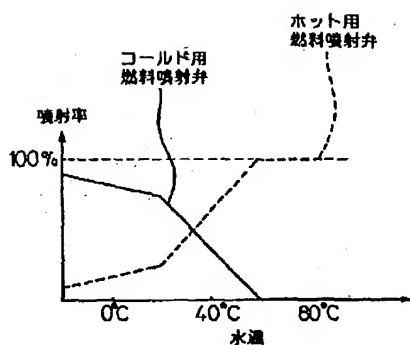


(b)

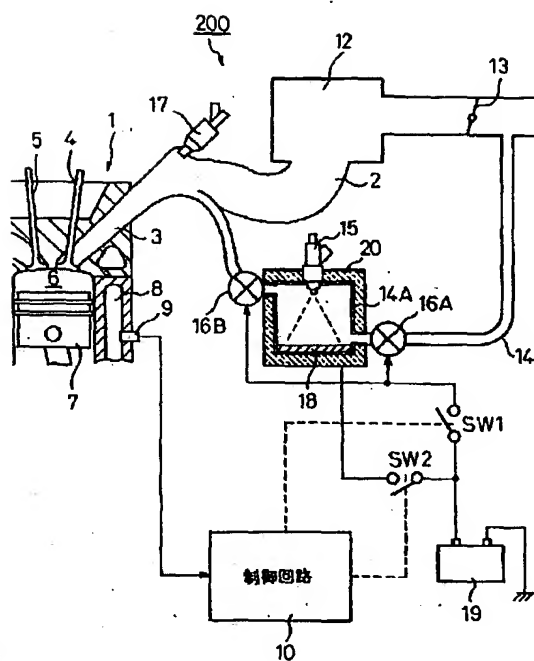




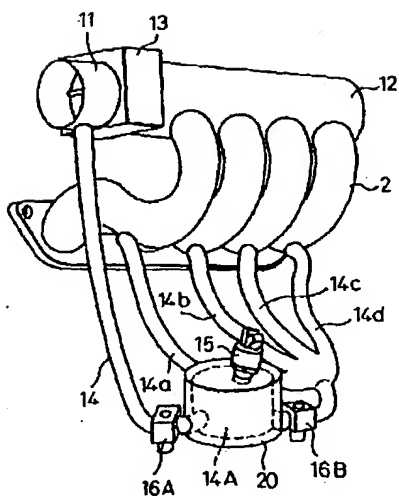
【図 6】



【图 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

F 0 2 M 37/00

69/00

識別記号

片内整理番号

E

3 1 0 T

360 G

FI

### 技術表示箇所